



PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **06097965 A**(43) Date of publication of application: **08.04.94**

(51) Int. Cl.

H04L 12/66**H04L 12/28**(21) Application number: **04244503**(22) Date of filing: **14.09.92**(71) Applicant: **HITACHI LTD**

(72) Inventor: **MURAKAMI TOSHIHIKO**
TSUKAGOSHI MASAHIITO
TAKADA OSAMU
SAKO YOSHITO

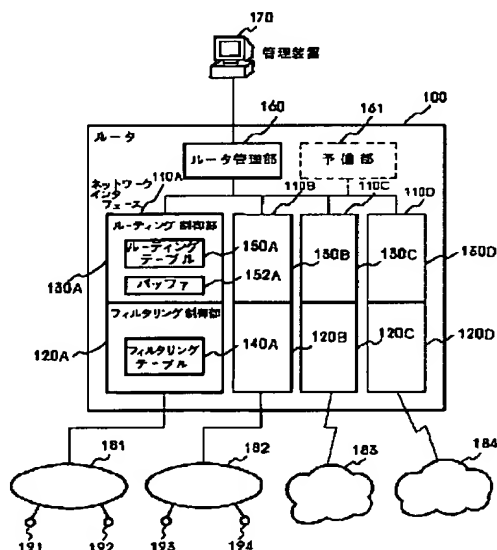
(54) **RELAY CONTROL SYSTEM FOR ROUTER**

(57) Abstract:

PURPOSE: To accelerate relay processing by a router provided with plural network interfaces without depending on the number of interfaces.

CONSTITUTION: The plural network interfaces 110 inside the router 100 are respectively provided with a filtering control part 120 for abandoning communication traffic inside a network and a routing control part 130 for relaying the communication traffic between the networks. Thus, since filtering processing and routing processing can be performed dispersedly by the respective network interfaces, filtering processing ability and routing processing ability are improved without depending on the number of the network interfaces and the communication traffic between the networks so much.

COPYRIGHT: (C)1994,JPO&Japio



BEST AVAILABLE COPY

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平 6 - 9 7 9 6 5

(43) 公開日 平成 6 年 (1994) 4 月 8 日

(51) Int. Cl. 5

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

H 0 4 L 12/66
12/28

8732 - 5 K
8732 - 5 K

H 0 4 L 11/20 B
11/00 3 1 0 C

審査請求 未請求 請求項の数 6

(全 1 6 頁)

(21) 出願番号 特願平 4 - 244503

(22) 出願日 平成 4 年 (1992) 9 月 14 日

(71) 出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目 6 番地

(72) 発明者 村上 俊彦

神奈川県川崎市麻生区王禅寺 1099 番地 株
式会社日立製作所システム開発研究所内

(72) 発明者 塚越 雅人

神奈川県川崎市麻生区王禅寺 1099 番地 株
式会社日立製作所システム開発研究所内

(72) 発明者 高田 治

神奈川県川崎市麻生区王禅寺 1099 番地 株
式会社日立製作所システム開発研究所内

(74) 代理人 弁理士 小川 勝男

最終頁に続く

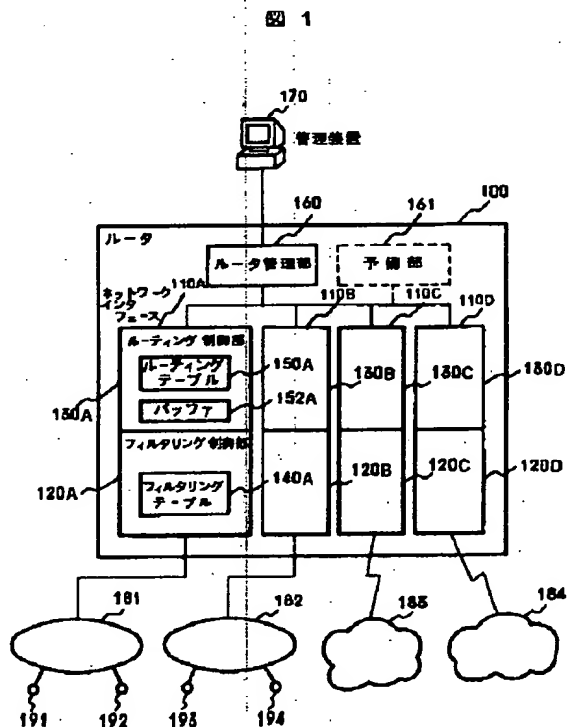
(54) 【発明の名称】 ルータにおける中継制御方式

(57) 【要約】

【目的】 複数のネットワークインタフェースを持つルータが、インタフェースの数に依らず、中継処理の高速化を図る。

【構成】 ルータ 100 内の複数のネットワークインタフェース 110 が、それぞれネットワーク内の通信トラフィックを廃棄するフィルタリング制御部 120 と、ネットワーク間の通信トラフィックを中継するルーティング制御部 130 を持つ。

【効果】 ネットワークインタフェースごとに、分散してフィルタリング処理とルーティング処理が行えるので、ネットワークインタフェースの数やネットワーク間の通信トラフィックにあまり依存せずに、フィルタリング処理能力とルーティング処理能力が向上する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】ローカルエリアネットワークおよびワイドエリアネットワークを相互接続するための、ネットワークインタフェースを複数有するブリッジ機能も備えるルータ装置において、上記ネットワークインタフェースはそれぞれフィルタリング制御部とルーティング制御部を有し、上記フィルタリング制御部は、自分に接続しているネットワークからのフレームの送信元アドレスを学習するフィルタリングテーブルを有し、フレーム受信時にはフレームの宛先アドレスにより上記フィルタリングテーブルを検索し、登録されている場合にはそのフレームを廃棄し、登録されていない場合にはそのフレームを上記ルーティング制御部に渡し、上記ルーティング制御部は、上記フィルタリング制御部からフレームを受信するための受信バッファ、他のネットワークインタフェースからフレームに宛先インタフェース番号と送信元インタフェース番号を付加したパケットを受信しネットワークに送出するための送信バッファ、どの端末がどのネットワークインタフェースに接続されているかの情報を学習するアドレス欄とインタフェース番号欄を持つエントリを複数個有するルーティングテーブルを有し、上記受信バッファに格納されたフレームの中のプロトコルタイプによりルータまたはブリッジとして処理を開始し、前記フレームの宛先アドレスにより上記ルーティングテーブルを検索し、自分のインタフェース番号と異なる値で登録されている場合にはそのインタフェース番号の上記ネットワークインタフェースにそのフレームを転送し、自分のインタフェース番号で登録されている場合にはそのフレームを廃棄し、登録されていない場合にはすべての上記ネットワークインタフェースにそのフレームを転送することを特徴とするルータにおける中継制御方式。

【請求項2】請求項1に記載の上記フィルタリング制御部および上記ルーティング制御部のフィルタリング方式であって、ネットワークから上記ネットワークインタフェースへのフレームの流れの方向を上り方向、その逆を下り方向と定義すると、上記フィルタリング制御部は、上り方向では上記フレームの宛先アドレスにより上記フィルタリングテーブルを検索して登録の有無により、上記ルーティング制御部にフレームを渡すか廃棄するかのフィルタリングを行い、下り方向では上記ルーティング制御部からのフレームをフィルタリングを行わずにネットワークへ送信し、上記ルーティング制御部は、上り方向では上記受信バッファに格納された上記フレームの宛先アドレスにより上記ルーティングテーブルを検索して登録の有無および登録有の場合には登録されているインタフェース番号の値により、他の上記ネットワークインタフェースに個別またはすべてに渡すか廃棄するかのフィルタリングを行い、下り方向では上記送信バッファに格納されたパケットをフィルタリングを行わずに上記フィルタリング制御部へ送信するルータにおける中継制御

方式。

【請求項3】請求項1に記載の上記フィルタリングテーブルおよび上記ルーティングテーブルの学習方式であって、上記フィルタリング制御部は、上り方向では上記フレームの送信元アドレスを上記フィルタリングテーブルに登録し、下り方向では上記フィルタリングテーブルへの登録は何も行わず、上記ルーティング制御部は、上り方向では上記受信バッファに格納された上記フレームの送信元アドレスと自分のインタフェース番号を1組として自分の上記ルーティングテーブルのエントリに登録し、下り方向では上記送信バッファに格納されたパケットの送信元アドレスと送信元インタフェース番号を1組として自分のルーティングテーブルに登録するルータにおける中継制御方式。

【請求項4】請求項1に記載の上記フィルタリングテーブルおよび上記ルーティングテーブルのエントリの消去方式であって、上記フィルタリング制御部は、一定周期ごとに上記フィルタリングテーブルのすべてのエントリを消去、または上記フィルタリングテーブルをいくつかのブロックに分け一定周期ごとに各ブロックで周期をずらしてブロック内のエントリをすべて消去、または上記フィルタリングテーブルのエントリにエイジングタイムの欄を追加し上記エイジングタイムが完了した場合にそのエントリを消去し、上記ルーティング制御部は上記ルーティングテーブルに対して、上記フィルタリング制御部と同様の消去を行うルータにおける中継制御方式。

【請求項5】請求項3に記載の上記フィルタリングテーブル及び上記ルーティングテーブルの学習方式のエントリの登録方式であって、上記フィルタリング制御部は、上記フィルタリングテーブルのエントリにエイジングタイムの欄を追加し、新たにエントリを登録するときに登録しようとしていたエントリが既に登録済みでさらに他に空きエントリがない場合に、上記エイジングタイムによりすべてのエントリの中で最も古いエントリに新たなエントリを登録するLRU (Least Recently Used) 方法を行い、上記ルーティング制御部は上記ルーティングテーブルに対して、上記フィルタリング制御部と同様の登録を行うルータにおける中継制御方式。

【請求項6】請求項1に記載の上記ルーティングテーブルの構成方式であって、上記ルーティングテーブルは、ルータ用のルーティングテーブルとブリッジ用のルーティングテーブルを属性を付加することにより統合して、ルータ処理もブリッジ処理も同じルーティングテーブルを用いるルータにおける中継制御方式。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明はルータにおける中継制御方式に関する。

【0002】

【従来の技術】本発明を適用するシステムの例を以下に

示す。複数の端末が接続される複数のローカルエリアネットワーク（以下LAN）およびワイドエリアネットワーク（以下WAN）と、これらを相互接続するための複数のネットワークインタフェースを持つブリッジ機能を持つルータ（ブルータ、ブリッジングルータと呼ばれることもある）において、同じネットワークに接続されている端末間の通信情報を受信したルータは、その情報を他のネットワークへは中継（ルーティング）すべきではない。そのために端末のアドレスとその端末が接続しているネットワークインタフェースの番号を1エン트리とするデータベースを持ち、ネットワーク内の通信はフィルタリングし、ネットワーク間の通信はルーティングを行う。

【0003】近年はネットワークの伝送速度がますます高速化しており、上記のフィルタリング処理およびルーティング処理の高速化が要求されている。これらの処理の高速化方式は、例えば、特開平3-270532号公報に記載された方式がある。この従来技術は、MAC（Media Access Control）ブリッジにおけるフィルタリング制御方式を示したものであり、ネットワークが接続されるインタフェースごとにフィルタリング制御回路を設け、受信したフレームを受信バッファに書き込み動作中にフィルタリング制御回路を動作させ、ネットワーク内の通信であると判定した場合に受信バッファへの書き込みが完了する前にフレームを廃棄することにより、受信バッファへの不要な書き込みを減らし、フィルタリング処理の高速化とルーティング処理能力の向上を図っている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】上記従来技術の場合、フィルタリング処理の高速化は図れるが、ネットワークが接続されるインタフェースとはブリッジ内で別に位置する共通部に、共通バッファとルーティングのためのデータベースを設けており、ネットワーク間の通信情報はすべて共通部で集中してルーティングしているので、インタフェースの数が多の場合やネットワーク間の通信の数（トラフィック）が多の場合などには、ルーティング処理能力の向上は図れない。

【0005】本発明の目的は、LANおよびWANを接続するための複数のネットワークインタフェースを持つルータが、そのインタフェースの数やネットワーク間の通信トラフィックに依らず、ルーティング処理の高速化を図るための方式を提供することにある。

【0006】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため、本発明は、ルータが持つ複数のネットワークインタフェースごとにフィルタリング制御部とルーティング制御部を設けることにより、フィルタリング制御部は従来技術と同様にフィルタリング処理の高速化を図り、さらにルーティングのためのデータベースもネットワークインタフェースごとに分散させてルーティング処理の高速

化を図ることに特徴がある。またフィルタリング制御部とルーティング制御部が持つテーブルの構成とテーブル内のエントリの登録と消去方式を示し、フィルタリング処理能力およびルーティング処理能力の向上を図ることに特徴がある。

【0007】

【作用】本発明によれば、ルータ内の複数のネットワークインタフェースが、それぞれフィルタリング制御部とルーティング制御部を持ち、フィルタリング制御部は、自ネットワークに接続している端末のアドレスを記憶しているフィルタリングテーブルにより、ネットワーク内の通信を高速にフィルタリング処理し、ルーティング制御部は、端末のアドレスと接続しているネットワークインタフェースのインタフェース番号を1組として記憶しているルーティングテーブルにより、ネットワーク間の通信をルーティング処理することにより、ネットワークインタフェースの数やネットワーク間の通信トラフィックにあまり依存せずに、フィルタリング処理能力とルーティング処理能力を向上させることができる。

【0008】

【実施例】以下、本発明の第一の実施例を図を用いて説明する。第一の実施例ではルータの構成とフィルタリング制御方式を示す。

【0009】図1に本発明が適用されるルータ構成例を示す。端末191と192がLAN181に、端末193と194がLAN182にそれぞれ接続され、LAN181と182、WAN183と184が、ルータ100内のネットワークインタフェース110Aないし110Dにそれぞれ接続されている。同図において、160はルータ管理部、161は予備部、170は管理装置をそれぞれ示している。ネットワークインタフェース110（110Aないし110D）は、それぞれフィルタリング制御部120（120Aないし120D）、ルーティング制御部130（130Aないし130D）に分かれ、フィルタリング制御部120は、それぞれフィルタリングテーブル140（140Aないし140D、ただし図1の中では140A以外は図示省略）を有し、ルーティング制御部130は、それぞれフレームの送受信バッファ152（152Aないし152D、ただし図1の中では152A以外は図示省略）とルーティングテーブル150（150Aないし150D、ただし図1の中では150A以外は図示省略）を有する。

【0010】図2はネットワークインタフェース110Aの構成例を示す。フィルタリング制御部120Aは、LAN181とフレームを送受信するネットワーク送受信回路210Aと、フィルタリングテーブル140Aを検索してルーティング制御部130Aの受信バッファ230Aに渡すか廃棄するかどうかを判定するフィルタリング制御回路220Aを有する。ルーティング制御部130Aは、受信バッファ230Aに格納されたフレーム

をルーティングテーブル150Aを検索して他のネットワークインタフェース（例えば、110B）に送信するために、フレームに必要情報を付加しパケット化してインタフェース間送受信回路250Aに渡すか廃棄するかどうかを判定するルーティング制御回路240Aと、ネットワーク送受信回路210Aを介してLAN181へ送信するための送信バッファ260Aを有する。これらの回路はプロセッサ270Aがメモリ280A内のプログラムにより制御する。

【0011】図1に示したルータ100は、通常はISO (International Organization for Standard) のOSI (Open Systems Interconnection) 参照モデルの第3レイヤであるネットワークレイヤで端末間の情報の経路制御（以下ルーティングと称す）を行う（ルータ処理）が、ルータ100が第3レイヤでサポートしていないプロトコルの情報を受信した場合にはルーティングできないので、OSI参照モデルの第2レイヤであるデータリンクレイヤでルーティングを行う（ブリッジ処理）。図3にルータ100のルータ処理とブリッジ処理の分岐を示す。ルータ100は端末間でやり取りされるフレームを受信すると、フレームからネットワークレイヤのプロトコルを示すプロトコルタイプを抽出し（ステップ270）、抽出が可能ならば（ステップ272）抽出したプロトコルタイプがルータ100のサポートしているプロトコルがどうかを判定し（ステップ274）、サポートしている場合はルータ処理を行い（ステップ280）、サポートしていない場合とステップ272においてプロトコルタイプが抽出不可能ならばブリッジ処理を行う（ステップ290）。本発明は、ルータ処理とブリッジ処理の両方に有効であるが、以下では説明を簡単に行うためにブリッジ処理に注目する。

【0012】図4はフィルタリングテーブル140のフォーマットを示す。データリンクレイヤアドレス（以下物理アドレスと称す）を格納するエントリ310を複数個持つ。

【0013】図5はルーティングテーブルのフォーマットを示す。物理アドレスとネットワークインタフェースのインタフェース番号を1組とするエントリ410を複数個持つ。

【0014】図6は図1の端末191ないし194に割り当てた物理アドレスを示す。物理アドレスは、データリンクレイヤのサブレイヤであるMAC (Media Access Control) レイヤのアドレスの場合は16ビットまたは48ビットであるが、実施例の動作を簡単に説明するために適当な幅にしている。

【0015】図7はLAN181と182上を流れるフレームのフォーマットを示す。フレーム600は、フレーム制御部610、宛先物理アドレスを格納する宛先アドレス（以下DA）フィールド620、送信元物理アドレスを格納する送信元アドレス（以下SA）フィールド

630、情報を格納するINFOフィールド640、およびフレームのエラー検出のためのFCSフィールド650からなる。

【0016】図8はネットワークインタフェース110間で送受信されるパケットのフォーマットを示す。パケット700は、パケット制御部710、宛先インタフェース番号を格納する宛先インタフェース番号（以下DA(I)）フィールド720、送信元インタフェース番号を格納する送信元インタフェース番号（以下SA(I)）フィールド730、およびフレーム600全体を格納するINFO(I)フィールド740から成る。

【0017】次に、本発明の第一の実施例の動作を、ネットワークインタフェース110Aと110Bに注目して、図9から図14を用いて説明する。

【0018】図9は動作開始前のフィルタリングテーブル140Aとルーティングテーブル150Aの内容を示し、図10はネットワークインタフェース110Aが受信するフレームを示し、図11はフィルタリング処理部120Aの処理フロー、図12と13はそれぞれルーティング処理部130Aと130Bの処理フローを示し、図14はネットワークインタフェース110Aが他のネットワークインタフェースに送信するパケットを示す。

【0019】以下の説明では、ネットワークインタフェース110AがLAN181から、図10に示すフレームを受信する場合の動作について説明する。

【0020】（1）フレーム910を受信する場合
図11に示すように、フィルタリング制御部120Aは受信フレーム910からDA(0002)を抽出し（ステップ1010）、DAをキーとして図9のフィルタリングテーブル140Aを検索し（1020）、DAと物理アドレスが一致するエントリが存在するので（1030）、フレーム910を受信バッファ230Aに格納せずに廃棄する（1032）。

【0021】（2）フレーム920を受信する場合
図11に示すように、フィルタリング制御部120Aは受信フレーム920からDA(0003)を抽出し（ステップ1010）、DAをキーとして図9のフィルタリングテーブル140Aを検索し（1020）、DAと物理アドレスが一致するエントリが存在しないので（1030）、フレーム920を受信バッファ230Aに格納する（1034）。

【0022】図12に示すように、ルーティング制御部130Aは受信バッファ230Aに格納されたフレーム920からDA(0003)を抽出し（1110）、DAをキーとして図9のルーティングテーブル150Aを検索し（1120）、DAと物理アドレスが一致するエントリが存在するので（1130）、エントリに登録されているインタフェース番号（B）が自インタフェース番号（A）と一致しないので（1140）、宛先インタフェース番号フィールドDA(I)に該エントリに登録

されているインタフェース番号(B)を設定し(1142)、送信元インタフェース番号フィールドSA(I)に自インタフェース番号(A)を設定し(1150)、情報部フィールドINFO(I)にフレーム920を設定した(1160)、図14に示すパケット1310をインタフェース間送受信回路250Aを介して他ネットワークインタフェースに送信する(1170)。

【0023】パケット1310はネットワークインタフェース110Bにのみ受信され、図12に示すように、ルーティング制御部130Bは送信バッファ260Bに格納されたパケット1310のヘッダ部(PC, DA(I), SA(I))を除去し(1210)、ネットワーク送受信回路210Bを介してLAN182に送信される(1220)。

【0024】次に、本発明の第二の実施例の動作を、ネットワークインタフェース110Aと110Bに注目して、図10および図14から図20を用いて説明する。第二の実施例ではテーブルの学習方式を示す。

【0025】図15の(a)と図16の(a)は図10のフレーム910と920を受信する前のフィルタリングテーブル140Aとルーティングテーブル150Aの内容を示し、図17の(a)は図14のパケット1310を受信する前のルーティングテーブル150Bを示し、図18はフィルタリング処理部120Aの処理フロー、図19と図20はそれぞれルーティング処理部130Aと130Bの処理フローを示す。

【0026】以下の説明では、ネットワークインタフェース110AがLAN181から、図10に示すフレームを受信する場合の動作について説明する。

【0027】(1)フレーム910を受信する場合
図18に示すように、フィルタリング制御部120Aは受信フレーム910からDA(0002)とSA(0001)を抽出し(ステップ1710)、DAをキーとして図15の(a)のフィルタリングテーブル140Aを検索し(1020)、DAと物理アドレスが一致するエントリが存在するので(1030)、フレーム910を受信バッファ230Aに格納せずに廃棄し(1032)、SAをキーとして図15の(a)のフィルタリングテーブル140Aを検索し(1720)、SAと物理アドレスが一致するエントリが存在しないので(1730)、空きエントリにSAを登録する(1734)。この結果フィルタリングテーブル140Aは図15の(b)のようになる。

【0028】(2)フレーム920を受信する場合
図18に示すように、フィルタリング制御部120Aは受信フレーム920からDA(0003)とSA(0001)を抽出し(1810)、DAをキーとして図15の(a)のフィルタリングテーブル140Aを検索し(1020)、DAと物理アドレスが一致するエントリが存在しないので(1030)、フレーム920を受信

バッファ230Aに格納し(1034)、以下はフレーム910を受信する場合と同様の処理を行う(1720から1734)。この結果フィルタリングテーブル140Aは図15の(b)のようになる。

【0029】図19に示すように、ルーティング制御部130Aは受信バッファ230Aに格納されたフレーム920からDA(0003)とSA(0001)を抽出し(1810)、以下は第一の実施例のフレーム920を受信する場合と同様の処理を行い(1120から1170)、SAをキーとして図16の(a)のルーティングテーブル150Aを検索し(1820)、SAと物理アドレスが一致するエントリが存在しないので(1830)、空きエントリにSAと自インタフェース番号(A)を登録する(1834)。この結果ルーティングテーブル150Aは図16の(b)のようになる。

【0030】パケット1310はネットワークインタフェース110Bにのみ受信され、図20に示すように、ルーティング制御部130Bは送信バッファ260Bに格納されたパケット1310からSA(0001)とSA(I)(A)を抽出し(1910)、SAをキーとして図17の(a)のルーティングテーブル150Bを検索し(1920)、SAと物理アドレスが一致するエントリが存在しないので(1930)、空きエントリにSAとSA(I)を登録する(1934)。以下は第一の実施例のフレーム920を受信する場合と同様の処理を行う(1210, 1220)。この結果ルーティングテーブル150Bは図17の(b)のようになる。

【0031】次に本発明の第三の実施例を図を用いて説明する。第三の実施例ではエントリの消去方式を示す。

【0032】第一の実施例と第二の実施例により、フィルタリングテーブル140とルーティングテーブル150は端末の物理アドレスを学習していくに従い、エントリの空きがなくなりさらに学習ができなくなったり、端末の移設を行い接続するLAN等が変更されると以前学習したエントリ内容のままであると、正しいルーティングは実行不可能となる。そのためエントリの消去が必要となる。以下に基本となる三つの消去方式を示す。

【0033】(1)全エントリ消去方式

この方式は、適当な一定周期ごとにテーブルのすべてのエントリを消去する方式である。

【0034】(2)部分エントリ消去方式

この方式は、適当な一定周期ごとにテーブルのエントリを部分的に消去する方式である。

【0035】(3)エイジングによる消去方式

この方式は、各エントリにエイジングタイマ(初期値が設定されている)を付加し、適当な一定周期ごとにタイマ値をエイジング(インクリメントもしくはデクリメント)し、タイマ値が満了した(ある設定値と等しくなること)エントリを消去する方式で、エントリが参照された場合にはそのエントリのエイジングタイマを初期値に

戻す。

【0036】本発明では、これらの三つの消去方式をフィルタリングテーブル140とルーティングテーブル150にいろいろと組み合わせて使用することを考えるが、フィルタリング制御部120はルーティング制御部130に比べると高速な処理が要求されるので上記の(1)の方式、ルーティング制御部130は上記の(3)の方式をここでは選択して説明する。

【0037】図21は第三の実施例のフィルタリングテーブル140のフォーマットを示す。それぞれのエントリにはそのエントリが使用中かどうかを示すUSEDビット2010を付加している。USEDビットが1の場合は使用中、0の場合は未使用中のエントリであることを示すものとする。エントリ2020のように物理アドレスの欄に値が存在してもUSEDビットが0ならばこのエントリは空きである。第二の実施例ではエントリを登録する場合(図18のステップ1732と1734)にはUSEDビットを1に設定し、空きエントリを探す場合にはUSEDビットが0のエントリを探すことになる。

【0038】図22はフィルタリングテーブルの消去処理フローを示す。このフローは一定周期ごとに起動され、すべてのエントリのUSEDビットを0にする処理を行う(ステップ2110から2140)。

【0039】図23は第三の実施例のルーティングテーブル150のフォーマットを示す。それぞれのエントリにはそのエントリが使用中かどうかを示すUSEDビット2210とエイジングのためのタイマ2220を付加している。USEDビット2210は図21と同様である。タイマ2220はこの例では初期値を10とし、一つずつ減算して0になると満了したことにする。第二の実施例ではエントリを登録する場合(図19のステップ1832と1834、図20のステップ1932と1934)にはUSEDビットを1にタイマ値を10に設定し、空きエントリを探す場合にはUSEDビットが0のエントリを探すことになる。

【0040】図24はルーティングテーブルの消去処理フローを示す。このフローは一定周期ごとに起動され、すべてのエントリのタイマ値を1減算してタイマ値が0になるエントリのUSEDビット2210を0にする処理を行う(ステップ2310から2360)。これらの処理の結果、通信の少ない端末の情報は、フィルタリングテーブル140とルーティングテーブル150から消去され、テーブル資源の有効活用ができる。

【0041】次に本発明の第四の実施例を図を用いて説明する。第四の実施例ではエントリの登録方式を示す。

【0042】第三の実施例において、新たにエントリを登録するときに登録しようとしていたエントリが既に登録済みで、さらに空きエントリが見つからない場合の登録方式であり、エイジングタイマによりすべてのエント

リの中で最も古いエントリに新たなエントリを登録するLRU(Least Recently Used)方法を行う登録方式である。

【0043】図25はLRU方法を用いたエントリ登録フローを示す。エントリ登録時に空きエントリがない場合(ステップ2410)、このフローではすべてのエントリの中でタイマ値が一番小さく、エントリ番号の一番小さなエントリに登録を行う(2430から2480)。

10 【0044】

【発明の効果】本発明によれば、ルータ内の複数のネットワークインタフェースが、それぞれ分散してフィルタリング処理とルーティング処理を行うことにより、ネットワークインタフェースの数やネットワーク間の通信トラフィックにあまり依存せずに、フィルタリング処理能力とルーティング処理能力を向上させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】ルータのブロック図。

【図2】ネットワークインタフェースのブロック図。

20 【図3】ルータ処理とブリッジ処理の分岐を示すフローチャート。

【図4】フィルタリングテーブルを示す説明図。

【図5】ルーティングテーブルを示す説明図。

【図6】端末のアドレスおよび接続ネットワークを示す説明図。

【図7】フレームフォーマットを示す説明図。

【図8】ネットワークインタフェース間パケットフォーマットを示す説明図。

【図9】第一の実施例のテーブル内容を示す説明図。

30 【図10】第一の実施例の受信フレームを示す説明図。

【図11】第一の実施例のフィルタリング制御部の処理フローチャート。

【図12】第一の実施例のルーティング制御部の処理フローチャート。

【図13】第一の実施例のルーティング制御部の処理フローチャート。

【図14】第一の実施例の受信パケットを示す説明図。

【図15】第二の実施例のフィルタリングテーブルの学習の様子を示す説明図。

40 【図16】第二の実施例のルーティングテーブルの学習Aの様子を示す説明図。

【図17】第二の実施例のルーティングテーブルの学習Bの様子を示す説明図。

【図18】第二の実施例のフィルタリング制御部の処理フローチャート。

【図19】第二の実施例のルーティング制御部の処理フローチャート。

【図20】第二の実施例のルーティング制御部の処理フローチャート。

50 【図21】第三の実施例のフィルタリングテーブルを示す

す説明図。

【図22】第三の実施例のフィルタリングテーブル消去処理フローチャート。

【図23】第三の実施例のルーティングテーブルを示す説明図。

【図24】第三の実施例のルーティングテーブル消去処理フローチャート。

【図25】第四の実施例のエントリ登録のフローチャー

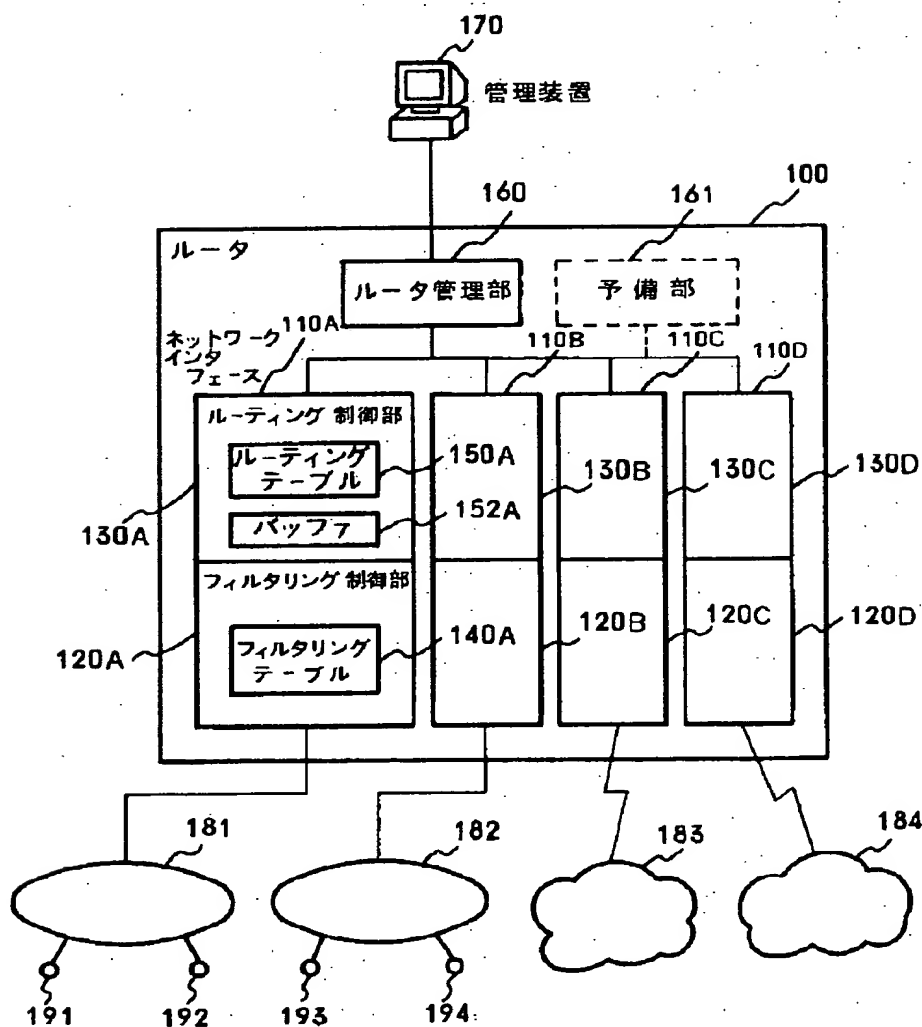
ト。

【符号の説明】

100…ルータ、110…ネットワークインタフェース、120…フィルタリング制御部、130…ルーティング制御部、140…フィルタリングテーブル、150…ルーティングテーブル、181ないし184…ネットワーク、191ないし194…端末。

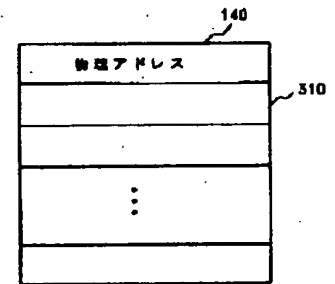
【図1】

図 1



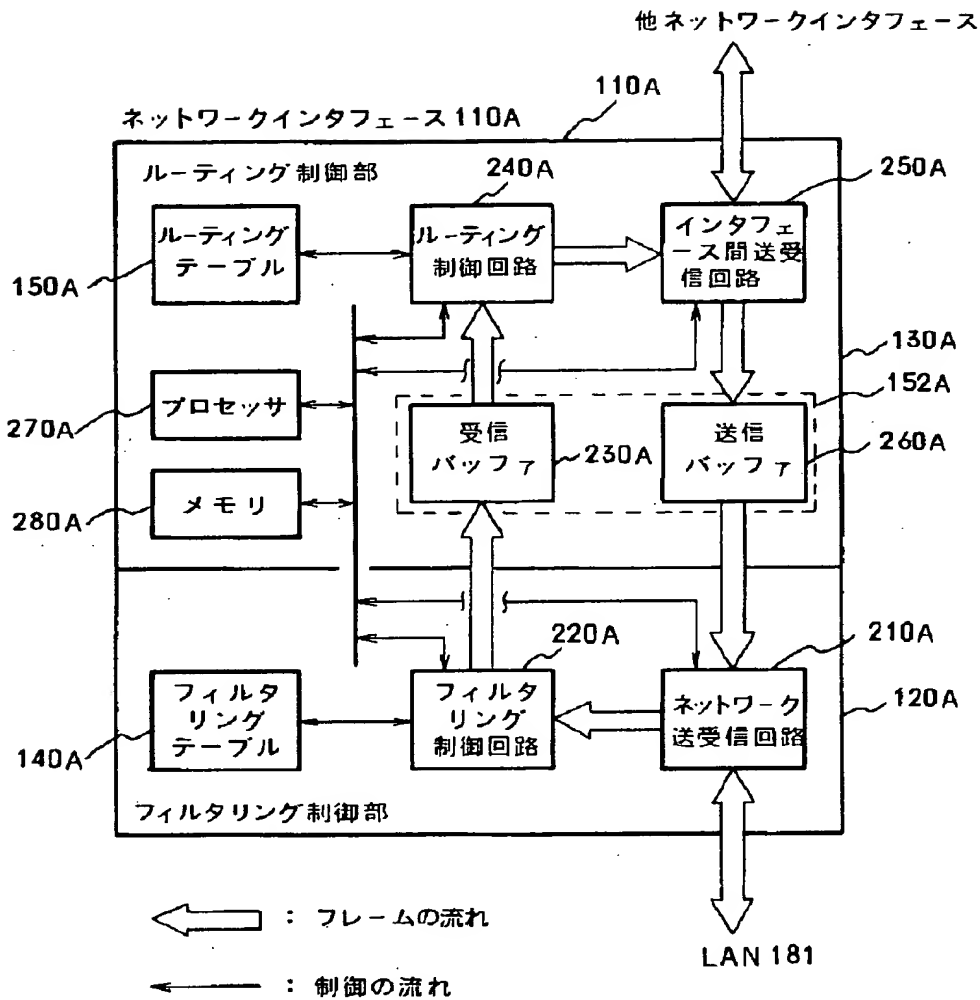
【図4】

図 4



【図2】

図 2



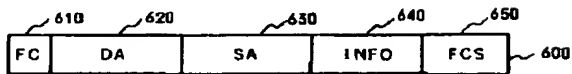
【図5】

図 5

物理アドレス	インタフェース番号
⋮	⋮

【図7】

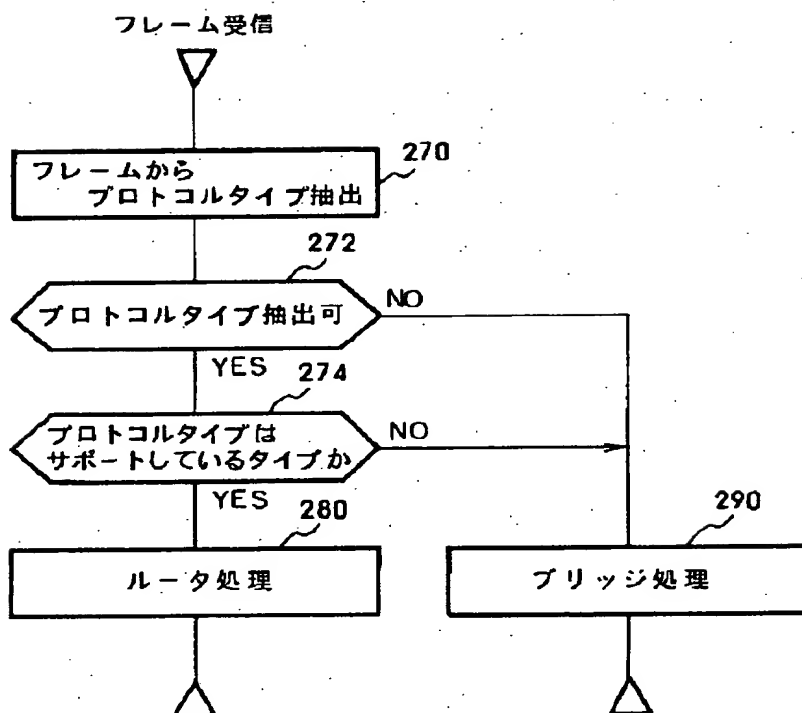
図 7



FC : フレーム制御部
DA : 宛先物理アドレス
SA : 送信元物理アドレス
INFO : 情報部
FCS : フレームチェックシーケンス

【図3】

図 3



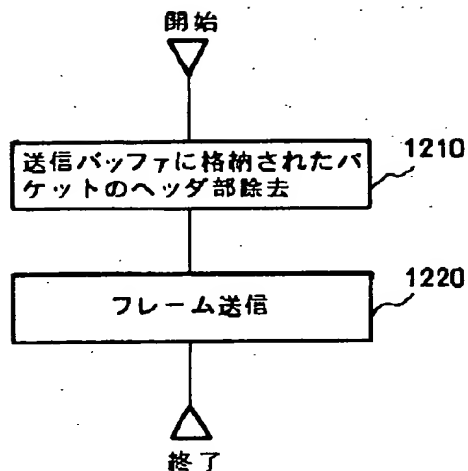
【図6】

図 6

端 末	物 理 ア ド レ ス	接 続 ネット ワ ーク
端 末 191	0001	LAN 180
端 末 192	0002	LAN 180
端 末 193	0003	LAN 181
端 末 194	0004	LAN 181

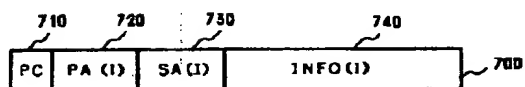
【図13】

図 13



【図8】

図 8



PC : パケット制御部
 DA(I) : 宛先インタフェース番号
 SA(I) : 送信元インタフェース番号
 INFO(I) : 情報等(フレーム全体を格納する)

【図21】

図 21

USEDビット	物理アドレス
1	0001
1	0002
⋮	⋮
0	0007

【図9】

図9

(a) フィルタリングテーブル

140A

物理アドレス
0001
0002
⋮

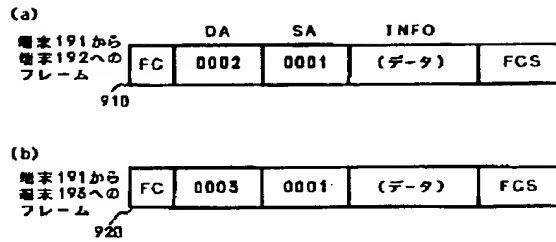
(b) ルーティングテーブル

150A

物理アドレス	インタフェース番号
0001	A
0002	A
0003	B
0004	B
⋮	⋮

【図10】

図10



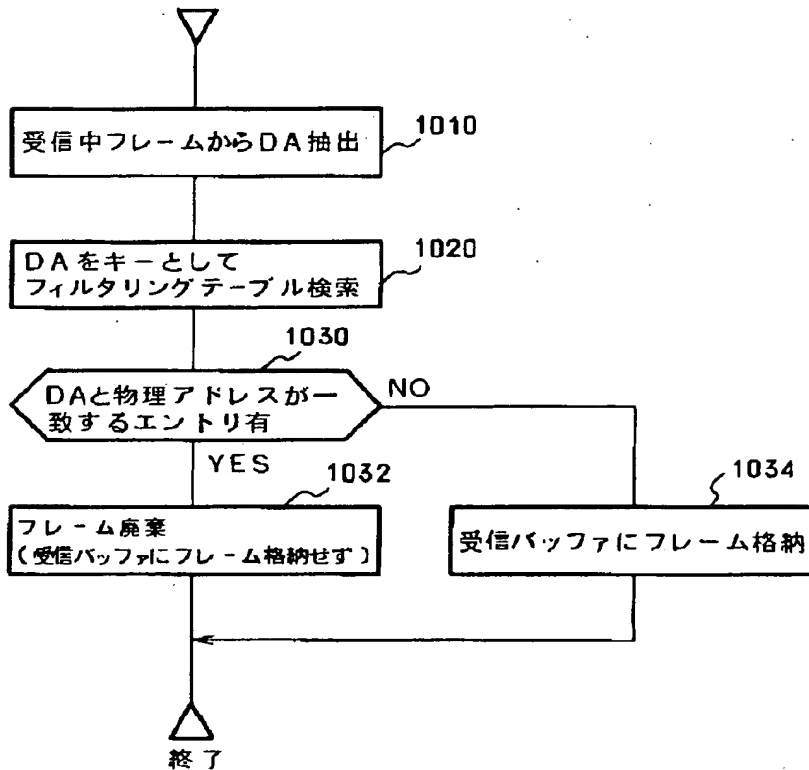
【図15】

図15

【図11】

図11

ネットワーク送受信回路からフレーム受信



(a)

フレーム 受信前

140A

物理アドレス
0002
—
⋮
—

(b)

フレーム 受信後

140A

物理アドレス
0002
0001
⋮
—

【図23】

図23

2210

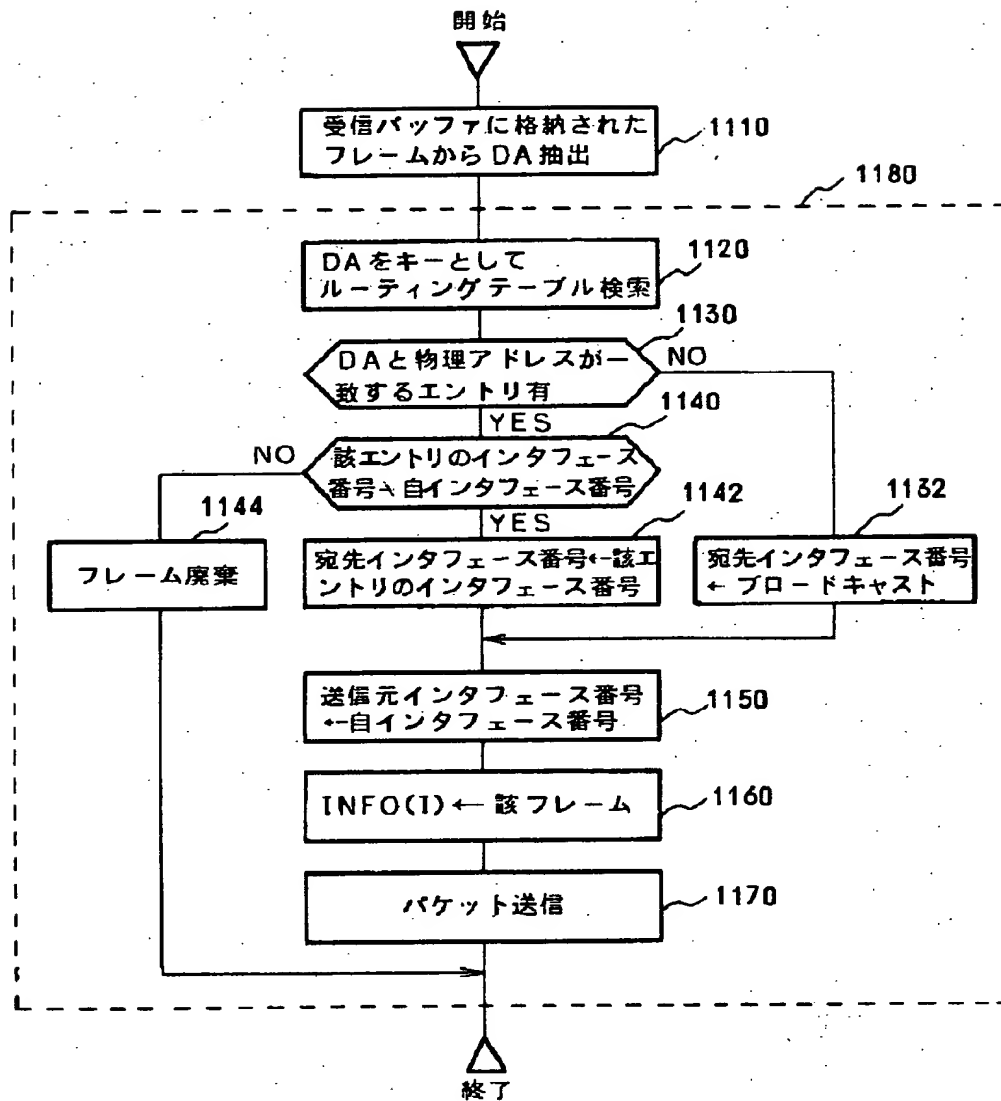
2220

USED ビット	物理アドレス	インタフェース番号	タイマ
1	0001	A	10
1	0003	B	7
⋮	⋮	⋮	⋮
0	0002	A	0

150

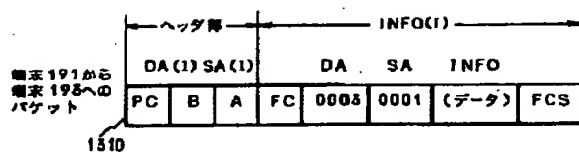
【図12】

図 12



【図14】

図 14



【図16】

図 16

(a) フレーム 受信前 150A		(b) フレーム 受信後 150A	
物理アドレス	インタフェース番号	物理アドレス	インタフェース番号
0003	B	0003	B
—	—	0001	A
⋮	⋮	⋮	⋮
—	—	—	—

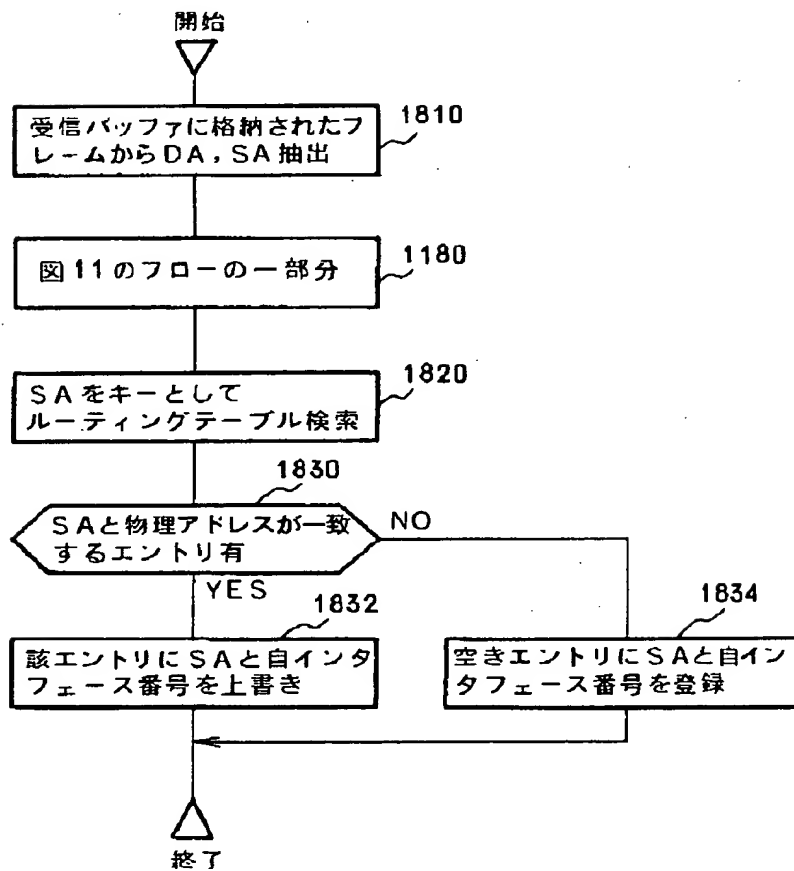
【図17】

図 17

(a) パケット 受信前 150B		(b) パケット 受信後 150B	
物理アドレス	インタフェース番号	物理アドレス	インタフェース番号
0004	B	0004	B
—	—	0001	A
⋮	⋮	⋮	⋮
—	—	—	—

【図19】

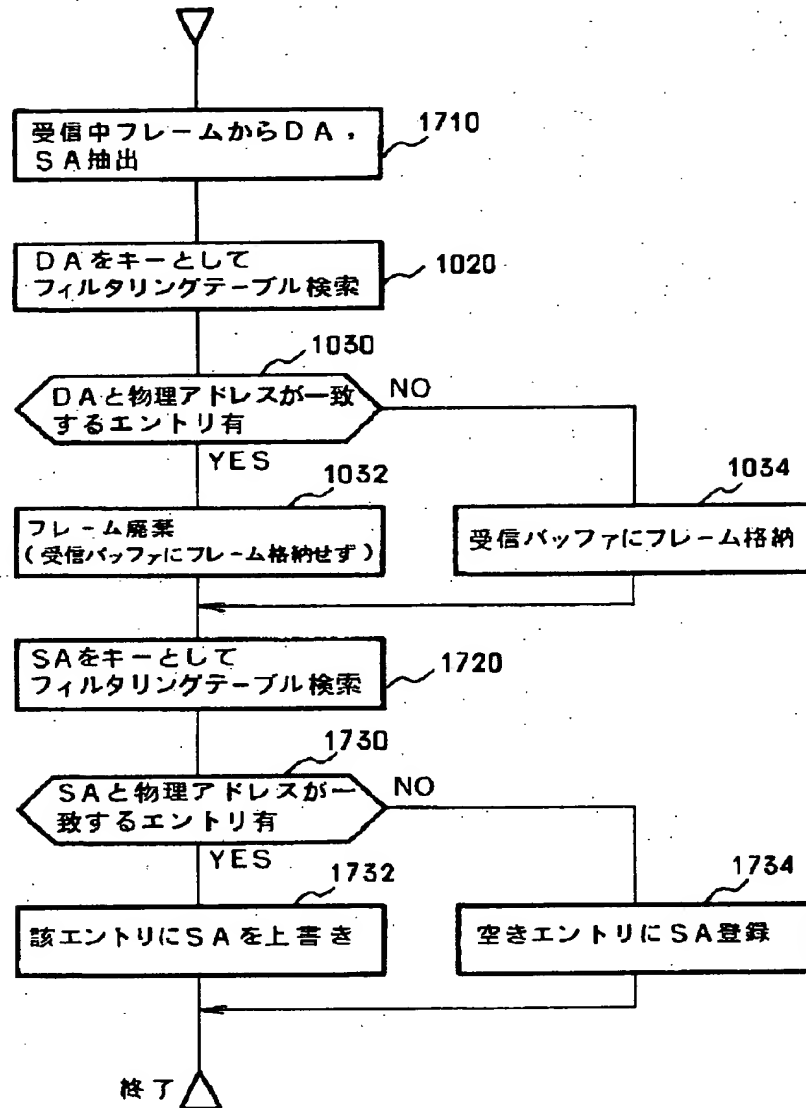
図 19



【図18】

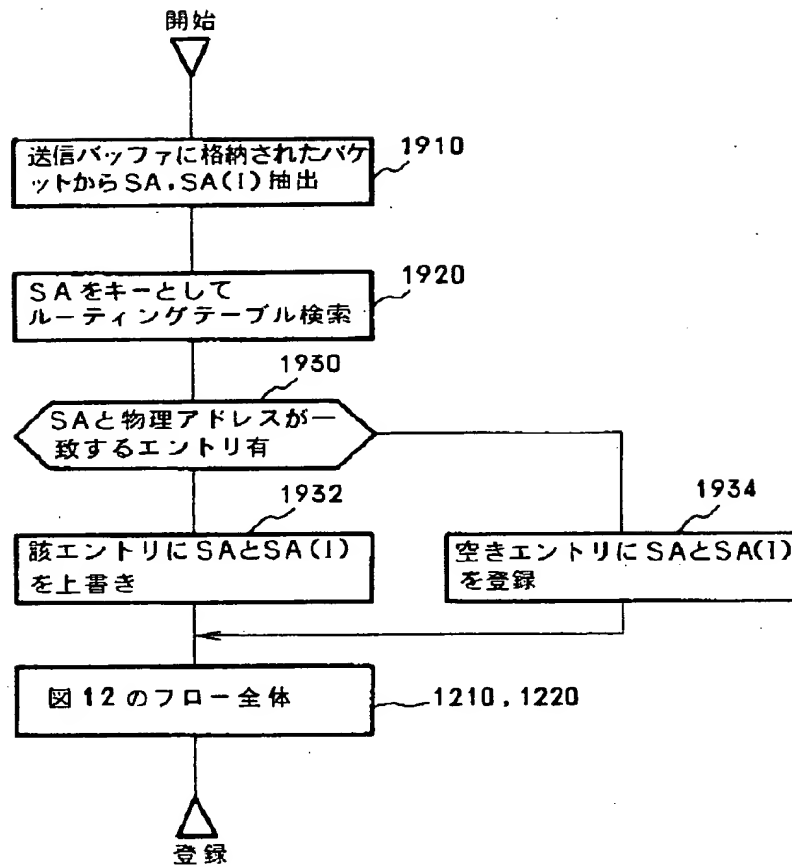
図 18

ネットワーク送受信回路からフレーム受信



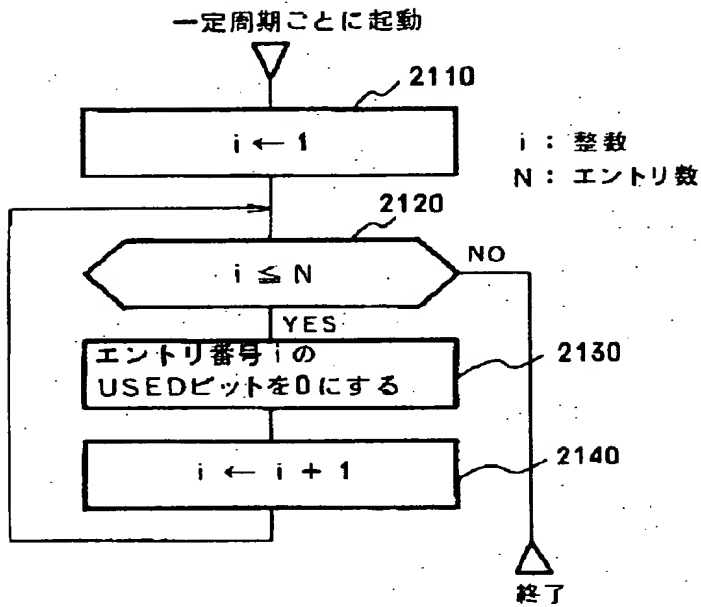
【図20】

図 20



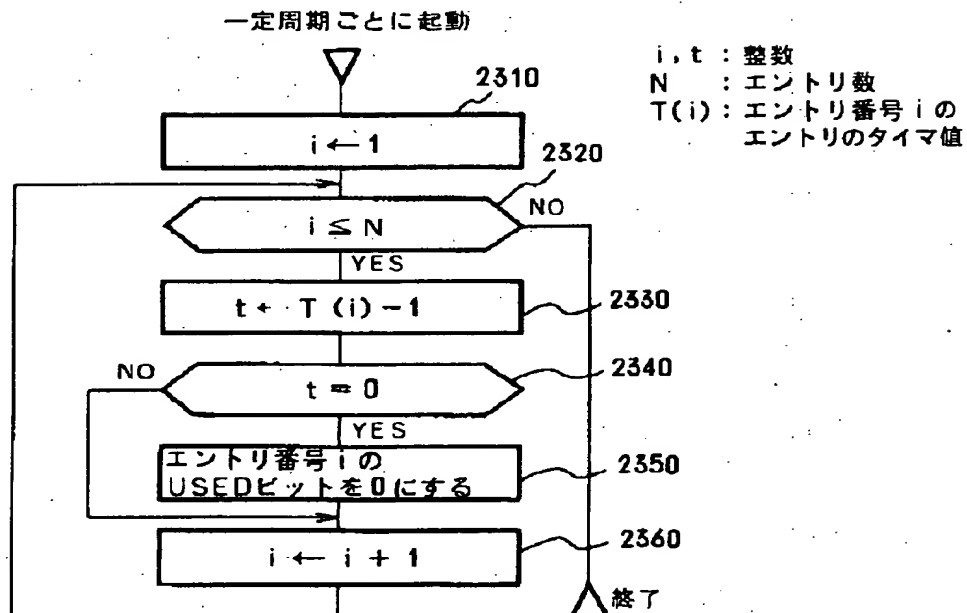
【図22】

図 22



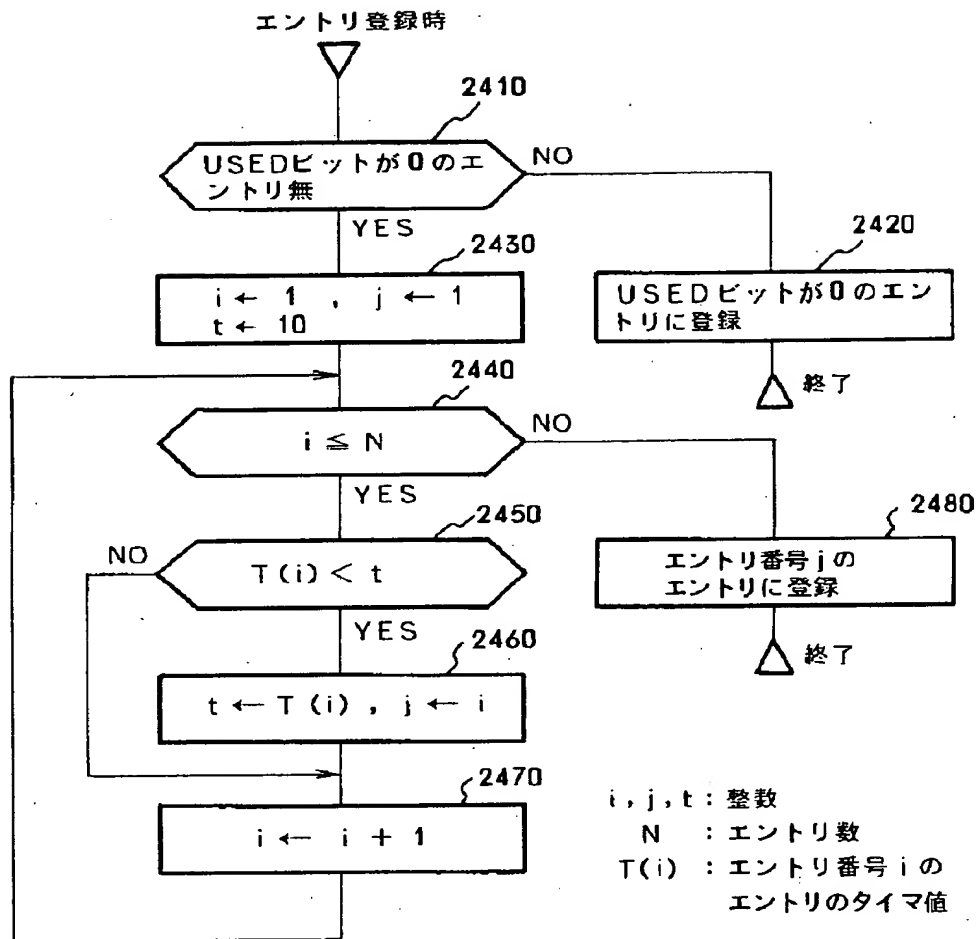
【図24】

図 24



【図25】

図 25



フロントページの続き

(72)発明者 左古 義人
 神奈川県秦野市堀山下1番地 株式会社日
 立製作所神奈川工場内

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

☐ **BLACK BORDERS**

☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**

☒ **FADED TEXT OR DRAWING**

☒ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**

☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**

☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**

☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**

☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**

☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**

☒ **OTHER:** tiny font

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.